

17 DEC 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年12月15日
Date of Application:

REC'D 17 DEC 2004

出願番号 特願2003-416445
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-416445]

WIPO

PCT

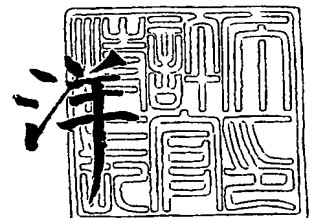
出願人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2003-06138
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01M 8/04
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 坊農 哲也
【特許出願人】
 【識別番号】 000003207
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100079108
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 稲葉 良幸
【選任した代理人】
 【識別番号】 100093861
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大賀 眞司
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109346
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大貫 敏史
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008268
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0309958

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

燃料ガス及び酸化ガスの電気化学反応によって電気を発生する燃料電池を含む燃料電池システムであって、

前記燃料電池のアノード及びカソードに負荷に応じた量の前記燃料ガス及び前記酸化ガスをそれぞれ供給するガス供給手段と、

前記燃料電池の停止後の前記アノード及び前記カソード間の前記燃料ガス及び前記酸化ガスのうち少なくともいずれかのガス透過量を推定するガス透過量推定手段と、

推定された前記ガス透過量に応じて前記ガス供給手段が次回発電開始の際に供給すべき前記負荷に応じた量の前記燃料ガス及び前記酸化ガスの供給量のうち少なくともいずれかを補正する補正手段と、

を備える燃料電池システム。

【請求項 2】

前記ガス透過量の推定を前記燃料電池の停止後の開回路電圧の低下率に基づいて行う請求項 1 記載の燃料電池システム。

【請求項 3】

前記ガス透過量の推定を前記燃料電池の停止後の前記燃料ガスのガス圧低下率に基づいて行う請求項 1 記載の燃料電池システム。

【請求項 4】

前記燃料電池の停止は、前記燃料電池の間欠的な運転状態における停止である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の燃料電池システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池システム

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料ガスと酸化ガスとの電気化学反応によって電気を発生する燃料電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料電池は燃料ガス及び酸化ガスの供給に応じて発電を開始する。要求負荷に応じた量の燃料ガス及び酸化ガスを燃料電池に供給することによって所要の電力量が得られる。この燃料電池の停止は燃料ガス及び酸化ガスの供給停止によって行われ、例えば、完全に発電を停止する場合には更に不活性ガスを内部に導入（加圧）したり、外部へ吸引（負圧形成）することによって残留燃料ガス等を燃料電池の外部に排出して燃料電池システムの動作を停止する。一方、燃料電池搭載車両の短時間の停車や低負荷運転のような場合には、例えば、燃料電池内に燃料ガスなどを残留させたまま燃料ガス及び酸化ガスの供給を停止する。燃料電池内では燃料ガスと酸化ガスとは高分子電解質膜で分離されているが、発電（電気化学反応）が停止された状態で放置されると、両極のガス分圧が同等になるまで高分子電解質膜中をガスが透過しようとする。このガスの透過によって正常な発電が阻害されるため、燃料電池の発電再開時に一時的に性能（出力電圧）が低下するという不具合がある。

【0003】

このような燃料電池の停止状態から電気出力を素早く発生させるために、例えば、特開 2002-352837 号公報に記載の燃料電池システムでは起動の際に加圧して過剰な燃料ガスを燃料電池内に一気に供給することを提案している。

【特許文献 1】特開 2002-352837 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、燃料ガス、酸化ガスは燃料電池を構成する高分子電解質膜で分離されているが、発電（電気化学反応）が停止された状態で放置されると、両極のガス分圧が同等になるまで高分子電解質膜中をガスが透過しようとする。このガスの透過によって正常な発電が阻害されるため、燃料電池の発電再開時に一時的に性能（出力電圧）が低下する。この対策として上述のように燃料電池の再起動の度に高圧で過剰なガスを一気に燃料電池内に供給することを繰り返すと、非常に薄い個体高分子電解質膜や触媒電極がダメージを受けると共に燃料ガスなどが無駄に使用されて燃費が悪化する。

【0005】

よって、本発明は燃費の悪化を回避しつつ発電再開時の性能低下を解消した燃料電池を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため本発明の燃料電池システムは、燃料ガス及び酸化ガスの電気化学反応によって電気を発生する燃料電池を含む燃料電池システムにおいて、上記燃料電池のアノード及びカソードに負荷に応じた量の上記燃料ガス及び上記酸化ガスをそれぞれ供給するガス供給手段と、上記燃料電池の停止後の上記アノード及び上記カソード間の上記燃料ガス及び上記酸化ガスのうち少なくともいずれかのガス透過量を推定するガス透過量推定手段と、推定された上記ガス透過量に応じて上記ガス供給手段が次回発電開始の際に供給すべき上記負荷に応じた量の上記燃料ガス及び上記酸化ガスの供給量のうち少なくともいずれかを補正する補正手段と、を備える。

【0007】

かかる構成とすることによって、燃料電池停止後に燃料電池内の残留ガスがアノード・

カソード間の高分子電解質膜を透過してケミカルショートを起こし、触媒面に水滴を形成することによる有効触媒面積の低下や、アノード・カソードのガス圧低下などによる再起動の際の立上がりの遅れを回避することが可能となる。

【0008】

また、上記ガス透過量の推定を上記燃料電池の停止後の開回路電圧の低下率に基づいて行う。燃料電池停止後の所定時間経過における開回路電圧の低下率と高分子電解質膜におけるガス透過量とに関連性があることを利用する。

【0009】

また、上記ガス透過量の推定を上記燃料電池の停止後の上記燃料ガスのガス圧低下率に基づいて行う。燃料電池停止後の所定時間経過における燃料電池内のガス圧低下率と高分子電解質膜におけるガス透過量とに関連性があることを利用する。

【0010】

また、上記燃料電池の停止は上記燃料電池の間欠的な運転状態における停止である。例えば、車載の燃料電池においては、車両停止のような低負荷状態において燃費向上のために二次電池から電気を供給し、必要となるまで燃料電池を暫時停止することが考えられている。しかし、車両の発進の際には大きい電力を必要とするので素早く燃料電池を立ち上げる必要がある。本発明によれば、供給ガス量の補正によってガス透過による立上がり特性の低下を回避可能となり、車両の発進特性を向上することが可能となる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、燃料電池の運転再開直後の出力電圧低下を回避することが可能となる。また、燃料電池の運転再開の際に供給するガスを適切な量に調節（補正）することによって出力電圧の立上がり特性を改善するので、過剰圧による個体高分子電解質膜のダメージや燃料ガスの過剰供給による燃費悪化を回避することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0013】

本発明の燃料電池システムにおいては、燃料ガス及び酸化ガスあるいはそれ等のうちのいずれかのガスの供給を停止して電気の発生を停止した燃料電池の非発電状態において、アノードからカソードへの燃料ガスの透過量、カソードからアノードへの酸化ガス・不活性ガスの透過量を推定する。当該ガスの透過量が多いと認められるときには次回の燃料電池起動（発電開始）時の燃料ガスの循環・供給量の増加、酸化ガスの供給量増加をそれぞれ適宜に行う。それにより、再起動時の燃料ガス濃度を高め、生成水によるフラッディング状態の解消やカソード側に透過した燃料ガスの希釈化などを行って次回発電開始時の出力電圧の立上がり性能（発電性能）を確保する。後述のように、ガス透過量の推定は燃料電池の開回路電圧（OCV）の低下率（低下速度）、アノードの燃料ガス圧の低下率、その他ガス透過量に関連する燃料電池の運転パラメータから推定することが可能である。

【実施例1】

【0014】

図1は本発明の実施例を示すブロック図である。この実施例では、燃料運転停止時の燃料電池の開回路電圧Vを観察し、その後の開回路電圧Vの低下状態から燃料ガスのカソード側へのリークを推定する。また、酸化ガスのカソード側へのリークを推定する。燃料ガスは例えば水素ガスである。酸化ガスは例えば空気（酸素、窒素等を含む）である。燃料ガス及び酸化ガスのガス透過によるケミカルショートが発生、ガス圧の低下が推定されるとき、次回起動の際の燃料ガス及び酸化ガスのガス供給量を要求負荷に対応するガス供給量に燃料電池の起動特性を改善するためのガス供給量（補正分）を追加する。

【0015】

同図に示されるように、燃料電池20は、個体高分子電解質膜21をアノード22及びカソード23が挟んだ構造（MEA；膜電極構造体）に図示しないガス供給路及び冷却水

路を設けた単位セルを必要数積層して構成される。酸化ガスとしての空気（外気）は空気供給路 7 1 を介して燃料電池 2 0 の空気供給口に供給される。空気供給路 7 1 には空気から微粒子を除去するエアフィルタ 1 1、空気を加圧するコンプレッサ 1 2、供給空気圧を検出する圧力センサ 5 1 及び空気に所要の水分を加える加湿器 1 3 が設けられている。エアフィルタ 1 1 には空気流用を検出するエアフローメータ（流量計）が設けられる。

【0016】

燃料電池 2 0 から排出される空気オフガスは排気路 7 2 を経て外部に放出される。排気路 7 2 には、排気圧を検出する圧力センサ 5 2、圧力調整弁（あるいは流量制御弁）1 4 及び加湿器 1 3 の熱交換器が設けられている。圧力調整弁 1 4 は燃料電池 2 0 への供給空気の圧力（空気圧）を設定する調圧器として機能する。圧力センサ 5 1 及び 5 2 の図示しない検出信号は制御部 5 0 に送られる。制御部 5 0 はコンプレッサ 1 2 及び圧力調整弁 1 4 を調整することによって供給空気圧や供給流量を設定する。コンプレッサ 1 2、圧力調整弁 1 4、制御部 5 0 の制御プログラムは酸化ガス供給手段を構成する。

【0017】

燃料ガスとしての水素ガスは水素供給源 3 1 から燃料供給路 7 5 を介して燃料電池 2 0 の水素供給口に供給される。水素供給源 3 1 は、高圧水素タンク、水素吸蔵合金、改質器などが該当する。燃料供給路 7 5 には、水素供給源の圧力を検出する圧力センサ 5 4、燃料電池 2 0 への水素ガスの供給圧力を調整する圧力調整弁（あるいは流量制御弁）3 2、燃料供給路 7 5 の異常圧力時に開放するリリーフ弁 3 9、燃料電池の水素ガス供給口（入口）を開閉する遮断弁 3 3 及び水素ガスの入口圧力を検出する圧力センサ 5 5 が設けられている。圧力センサ 5 5 はガス圧検出手段に対応する。圧力センサ 5 4 及び 5 5 の図示しない検出信号は制御部 5 0 に供給される。制御部 5 0 は圧力調整弁 3 2 を調節することによって水素ガスの供給量を設定する。

【0018】

燃料電池 2 0 で消費されなかった水素ガスは水素オフガスとして水素循環路 7 6 に排出され、燃料供給路 7 5 の遮断弁 4 1 の下流側に戻される。水素循環路 7 6 には、水素オフガスの温度を検出する温度センサ 6 3、水素オフガスを排出する遮断弁 3 4、水素オフガスから水分を回収する気液分離器 3 5、回収した水を図示しないタンクに回収する排水弁 3 6、水素オフガスを加圧する水素ポンプ 3 7 及び逆流阻止弁 4 0 が設けられている。遮断弁 3 3 及び 3 4 は燃料電池のアノード側を閉鎖する閉鎖手段に対応する。温度センサ 6 3 の図示しない検出信号は制御部 5 0 に供給される。水素ポンプ 3 7 は制御部 5 0 によって動作が制御される。水素オフガスは燃料供給路 7 5 で水素供給源 3 1 から供給される水素ガスと合流し、燃料電池 2 0 に供給されて再利用される。従って、燃料電池 2 0 に供給される水素ガスは水素供給源 3 1 からの新規水素ガスと循環水素ガスとの和となる。逆流阻止弁 4 0 は燃料供給路 7 5 の水素ガスが水素循環路 7 6 側に逆流することを防止する。水素供給源 3 1、圧力調整弁 3 2、水素ポンプ 3 7 は燃料ガス供給手段を構成する。上述した酸化ガス供給手段及び燃料ガス供給手段はガス供給手段を構成する。

【0019】

水素循環路 7 6 はパージ弁 3 8 を介してパージ流路 7 7 によって排気路 7 2 に接続される。パージ弁 3 8 は電磁式の遮断弁であり、制御部 5 0 からの指令によって作動することにより水素オフガスを外部に放出（パージ）する。このパージ動作を間欠的に行うことにより燃料電池内の循環を繰り返して不純物濃度が増した水素オフガスを外部に排出し、新規水素ガスを導入してセル電圧の低下を防止する。排出されたオフ水素ガスは図示しないコンバスタで空気オフガスによって希釈され、外部に排気される。

【0020】

更に、燃料電池 2 0 の出力端子側には開閉器を介して電力コントロールユニット（PCU）4 2 が接続される。電力コントロールユニット 4 2 は直流電圧を変換する DC-DC コンバータ 4 2 a、直流を交流に変換するインバータ 4 2 b 及び 4 2 c を含んでいる。コンバータ 4 2 a は燃料電池 2 0 の出力を適当な電圧レベルとして二次電池 4 1 を充電する。また、二次電池 4 1 の出力を適当なレベルに調整し、インバータ 4 2 b 及び 4 2 c を介

してそれぞれ補機類モータ 43 及び駆動モータ 44 に供給する。インバータ 42b 及び 42c は燃料電池 20 の出力又は二次電池 41 の出力を補機類モータ 43 や車両モータ 44 に供給する。電力コントロールユニット 42 における電力の供給ルートは制御部 50 によって動作モードに応じて制御される。、燃料電池 20 の出力端子間には電圧計 V が接続され、そのモニタ出力が制御部 50 に供給される。

【0021】

制御部 50 は、図示しない車両のアクセル信号などの要求負荷や燃料電池システムの各部のセンサなどから制御情報を受け取り、各種の弁類やモータ類の運転を制御する。制御部 50 は図示しない制御コンピュータシステムによって構成される。制御コンピュータシステムは公知の入手可能なシステムによって構成することが出来る。

【0022】

次に、図 2 に示すフローチャートを参照して制御部 50 の動作について説明する。制御部 50 は上述のように制御用コンピュータによって構成され、図示しない制御プログラムに従って燃料電池システムの各部動作の制御を実行する。

【0023】

まず、制御部 50 は、車両停車などの燃料電池 20 の発電効率（燃費）が低下する低負荷状態において燃料電池 20 の運転を停止して二次電池 41 から電力供給を行う。そして、制御部 50 は、二次電池 41 の蓄電量が低下したり負荷が増大すると燃料電池 20 を動作させて負荷への電力供給と二次電池 41 の充電を行う。二次電池 41 の充電が完了し、負荷が低下すると燃料電池 20 を停止し、負荷への電力供給を二次電池 41 から行う。本実施例の制御部 50 は低負荷状態においてこのような動作を繰り返して燃料電池 20 の間欠的な運転を行うことが出来るようになされている（間欠運転モード）。

【0024】

制御部 50 は燃料電池システムの運転中に上述の車両の停車継続や低負荷状態の継続等の所定の条件を満たすことにより、上記間欠運転モードを実行する（S20）。

【0025】

まず、制御部 50 は燃料電池 20 の出力端子部の開閉器を開放する。制御部 50 は電力コントロールユニット 42 を動作させて二次電池 41 から補機のモータ 43 及び駆動モータ 44 等の電源を供給する（S22）。次に、燃料電池 20 を停止するべく、エアコンプレッサ 12、水素ポンプ 37 等の燃料ガス及び酸化ガスの各供給系を停止する。遮断弁 33 及び 34 を遮断する（S24）。制御部 50 は電圧計 V の出力から燃料電池 20 の運転停止時 y1 の回路開放電圧（OCV）V1 を読取り、これを図示しない内部メモリに記憶する（S26）。制御部 50 は、間欠運転モードにおいて所定値を越える負荷要求の発生や二次電池 41 の蓄電量の低下など再発電の要求が発生するかどうかを観察する（S28）。発生しない場合には燃料電池 20 の発電停止状態を継続する（S28；NO）。

【0026】

制御部 50 は、燃料電池 20 の停止から t1 時間を経過したときに再発電の要求が発生した場合には（S28；YES）、その時 y2 の燃料電池 20 の開回路電圧 V2 を測定し、内蔵のメモリに記憶する（S30）。

【0027】

次に、制御部 50 は燃料電池 20 の停止期間中におけるガスの透過量を推定する。図 3（a）に示すように、停止後の経過時間 t1 のときに発電の再開要求が発生した場合、電圧降下率は $\Delta V / t1 = V1 - V2 / t1$ として求められる。この電圧降下量 ΔV と経過時間 t1 をパラメータとして、図 3（b）に示すような予め実験的あるいはシミュレーション計算によって求められている関数 $P = f(\Delta V, t)$ によってガス透過量 P を推定する。アノード 22 側に封止された水素ガスのカソード 23 側へのリーク、カソード 23 側からの酸素ガス・窒素ガスのアノード 22 側へのリークによってアノード・カソード間に発生した電圧が低下することに着目したものである（S32）。ステップ 32 はガス透過量推定手段に相当する。

【0028】

推定されたガス透過量 P が補正をすることを要する基準値（閾値）を越えるかどうかを判別する（S34）。越える場合には（S34；YES）、アノード22に供給する水素ガスの量及びカソード23に供給する空気の量を増量する。増量は、図3（c）に示すように、予め実験によりあるいはシミュレーション計算によって求められたガス増量関数 $N = s(P)$ によってガス透過量 P に対応する増量分 $N1$ を求める。ガス透過量に対応した増分 $N1$ を要求負荷に対応した水素ガス及び空気の各供給量（通常運転の供給ガス量）にそれぞれ付け加えて各供給ガス量をそれぞれ設定する（S36）。ステップ36は補正手段に相当する。

【0029】

ガス透過量 P が補正をすることを要する基準値を越えない場合には（S34；NO）、アノード22に供給する水素ガスの量及びカソード23に供給する空気の量は要求負荷に対応したガス量にそれぞれ設定される（S38）。

【0030】

制御部50は、設定された水素ガス供給量となるように圧力調整弁32及び水素ポンプ37を調整し、遮断弁33及び34を開放して水素ガスの供給を開始する。また、設定された空気供給量となるようにエアコンプレッサ12を起動し、圧力調整14を調整する（S40）。制御部50はガス供給によって燃料電池20の出力電圧が所定レベルに立ち上がると開閉器を閉じて電力コントロールユニット42に接続する。前述したように、再起動の際のガス供給量を補正することによって出力電圧はより少ないタイムラグで立上がる。制御部50は電力コントロールユニット42を制御して二次電池41から負荷（43, 44）への電力供給を停止し、燃料電池20が発生した電力を負荷に供給する。必要により、燃料電池20によって二次電池41の充電も行われる（S42）。

【0031】

このようにして、間欠運転における燃料電池20の停止状態から燃料電池20が再起動され、運転状態に戻る（S44）。

【0032】

なお、上述した実施例ではガス透過量を経過時間 t における電圧降下分によって求めているが、これをアノードガス圧の低下分 Δp によって推定しても良い。すなわち、遮断弁33及び34閉鎖後のアノード22側の水素ガス圧力 $p1$ と再起動の際の水素ガス圧力 $p2$ とを読み取り、経過時間 t における水素ガス圧力の低下分 $\Delta p = p1 - p2$ を計算する。そして、予め実験やシミュレーション計算によって用意されたガス透過量 P を推定する式 $P = g(\Delta p, t)$ によってガス圧低下分 Δp 、経過時間 t に対応するガス透過量 P を得ることが可能である。

【0033】

また、上記実施例では再起動時の水素ガス（アノードガス）供給量及び空気（カソードガス）供給量を補正しているが、いずれか一方のガス供給量の補正を行うこととしても良い。

【実施例2】

【0034】

次に、第2の実施例について図4を参照して説明する。第2の実施例でも、図1に示す燃料電池システムの装置構成及び図2に示す制御態様は同様であるので、異なる点について説明する。

【0035】

第1の実施例では推定したガス透過量に対して水素ガス及び空気に同じ量の補正を行った（図2のステップS36、図3（c）参照）が、この第2の実施例では、制御部50の制御手順のステップS36においては、推定ガス透過量 P に対して水素ガス及び空気の補正量を別々に設定している。すなわち、推定ガス透過量 P に対して水素ガスに適合した水素ガス増量関数 $N_H = s_H(P)$ を用いて、ガス透過量 P に対応する水素ガス増分 N_{H1} を得る。関数 $N_H = s_H(P)$ は実験的にあるいはシミュレーション計算によって求め

られる。同様に、推定ガス透過量 P_1 に対しても空気に適合化した空気増量関数 $N_0 = s_0(P)$ を用いて、ガス透過量 P_1 に対応する空気増分 N_{01} を得る。関数 $N_0 = s_0(P)$ は実験的にあるいはシミュレーション計算によって求められる。

【0036】

第2の実施例によれば、燃料電池の起動の際の補正量を水素ガス（燃料ガス）及び空気（酸化ガス）について個別的に設定するのでより精度の高い起動特性の補償が可能となる。

【実施例3】

【0037】

上述した第1及び第2の実施例では、電圧降下量 ΔV に基づくガス透過量 P の推定を関数 $f(\Delta V, t)$ を用いて行っている。第3の実施例では、燃料ガス及び酸化ガス毎にガス透過量を推定する。すなわち、水素ガスの透過量 P_H を推定する関数 $f_H(\Delta V, t)$ を使用して所定時間 t における電圧降下分 ΔV （電圧降下率）に対応するより適切な水素ガスの透過量 P_H を得る。また、空気の透過量 P_A を推定する関数 $f_A(\Delta V, t)$ を使用して所定時間 t における電圧降下分 ΔV （電圧降下率）に対応するより適切な水素ガスの透過量 P_H を得ることが出来る。そして、第2の実施例で説明したように、水素ガス増量関数 $N_H = s_H(P)$ を用いて、水素ガス透過量 P_H に対応する水素ガス増量分 $N_H (= s_H(P_H))$ を得る。また、空気増量関数 $N_0 = s_0(P)$ を用いて、空気透過量 P_0 に対応する空気増量分 $N_0 (= s_0(P_0))$ を得る。

【0038】

第3の実施例によれば、水素ガス（燃料ガス）及び空気（酸化ガス）についてそれぞれガス透過量を推定する。更に、燃料電池の起動の際の水素ガスの補正量を水素ガスの透過量に基づいて設定し、また、空気の補正量を空気の透過量に基づいて設定する。水素ガス（燃料ガス）及び酸化ガス（空気）について個別的に設定するのでより精度の高い起動特性の補償が可能となる。

【0039】

なお、各実施例で使用した関数類は数値表として引数と出力値を記憶したものであっても良い。また、本発明は燃料電池の間欠運転における再起動に限定されるものではない。燃料電池の停止状態から起動する場合に本発明を適用することによってクロスリークによる燃料電池の起動特性の低下が改善される。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本発明の燃料電池システムの構成を説明する説明図である。

【図2】間欠運転時に本発明を適用した制御を行う例を説明するフローチャートである。

【図3】図3(a)は燃料電池の開回路電圧の例を説明するグラフである。同図(b)は電圧降下分とガス透過量との関係を説明するグラフである。同図(c)はガス透過量と供給ガスの補正量を説明するグラフである。

【図4】図4(a)は水素ガスの増分を決定する関数を説明するグラフである。図4(b)は空気の増分を決定する関数を説明するグラフである。

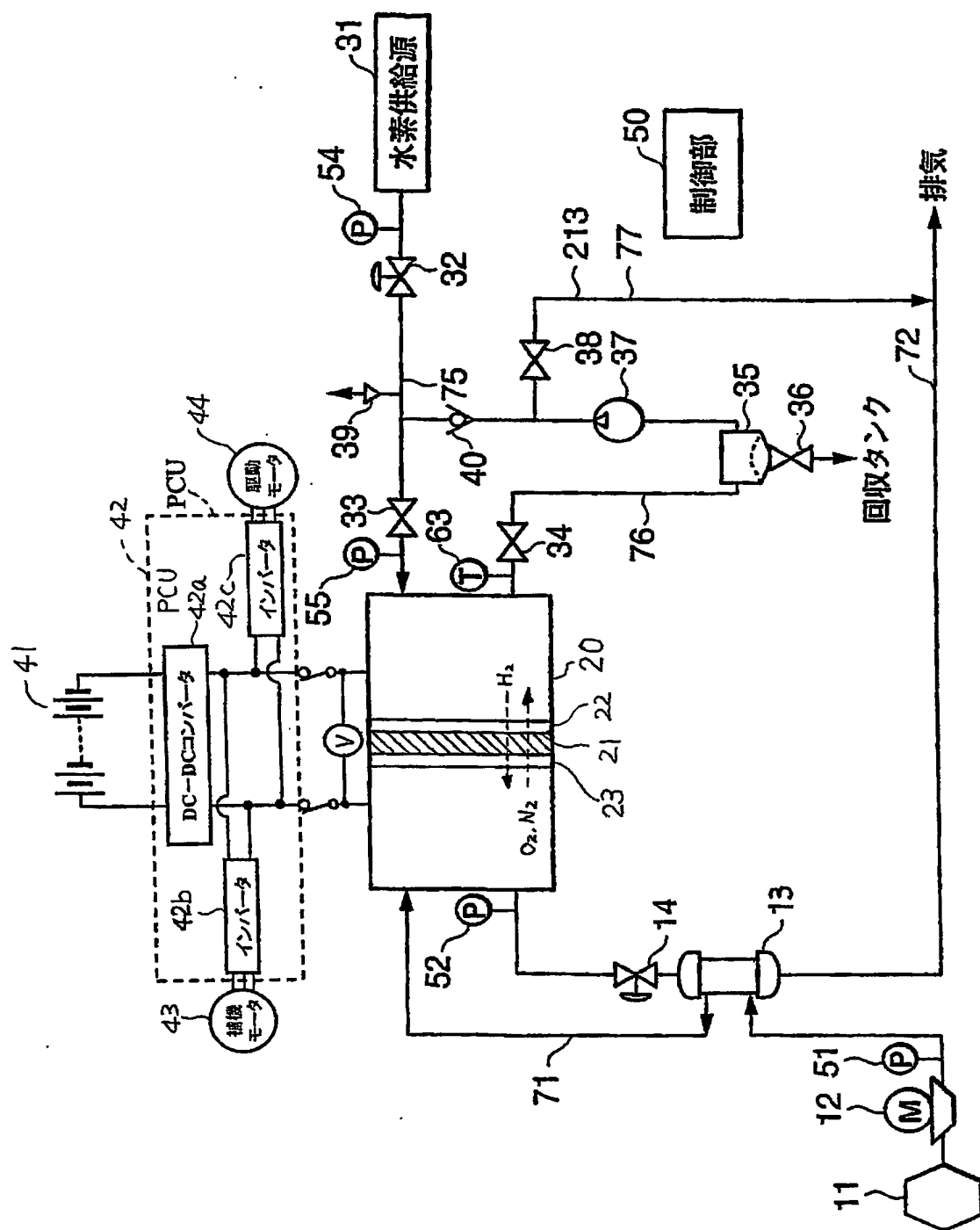
【符号の説明】

【0041】

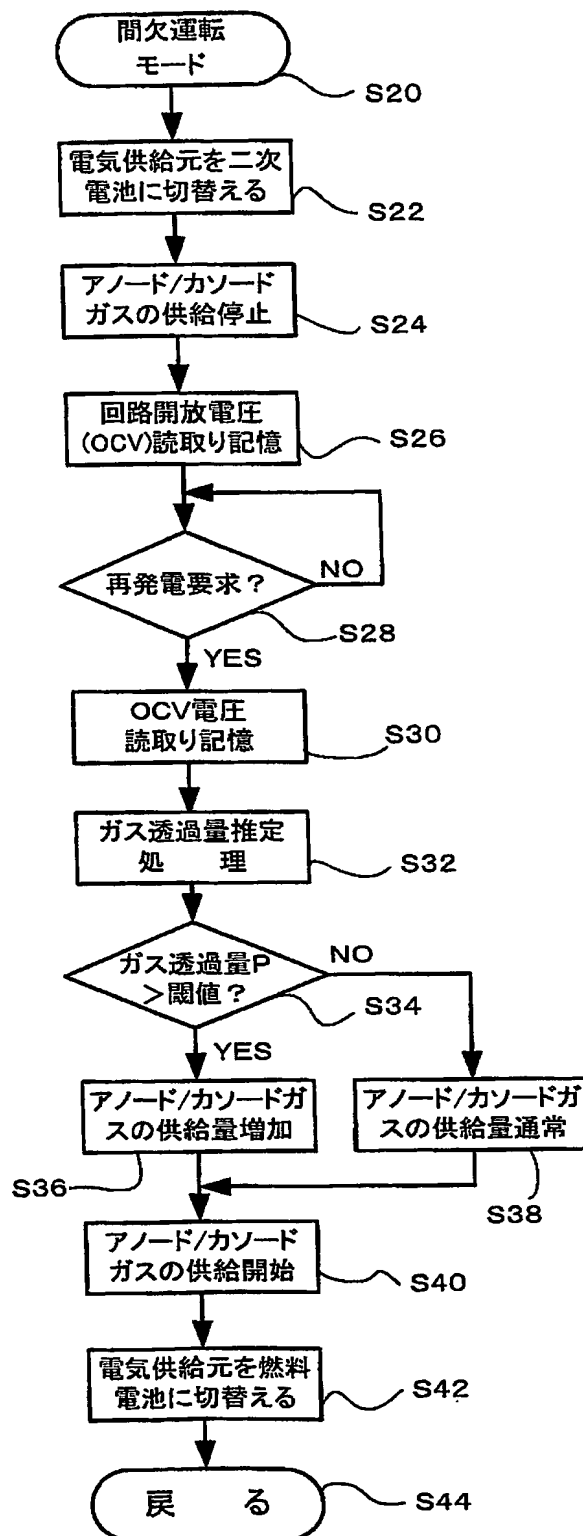
12 エアコンプレッサ、14 圧力調整弁、20 燃料電池、22 アノード、23 カソード、31 水素ガス供給源、32 圧力調整弁、41 二次電池、42 電力コントロールユニット

【書類名】 図面

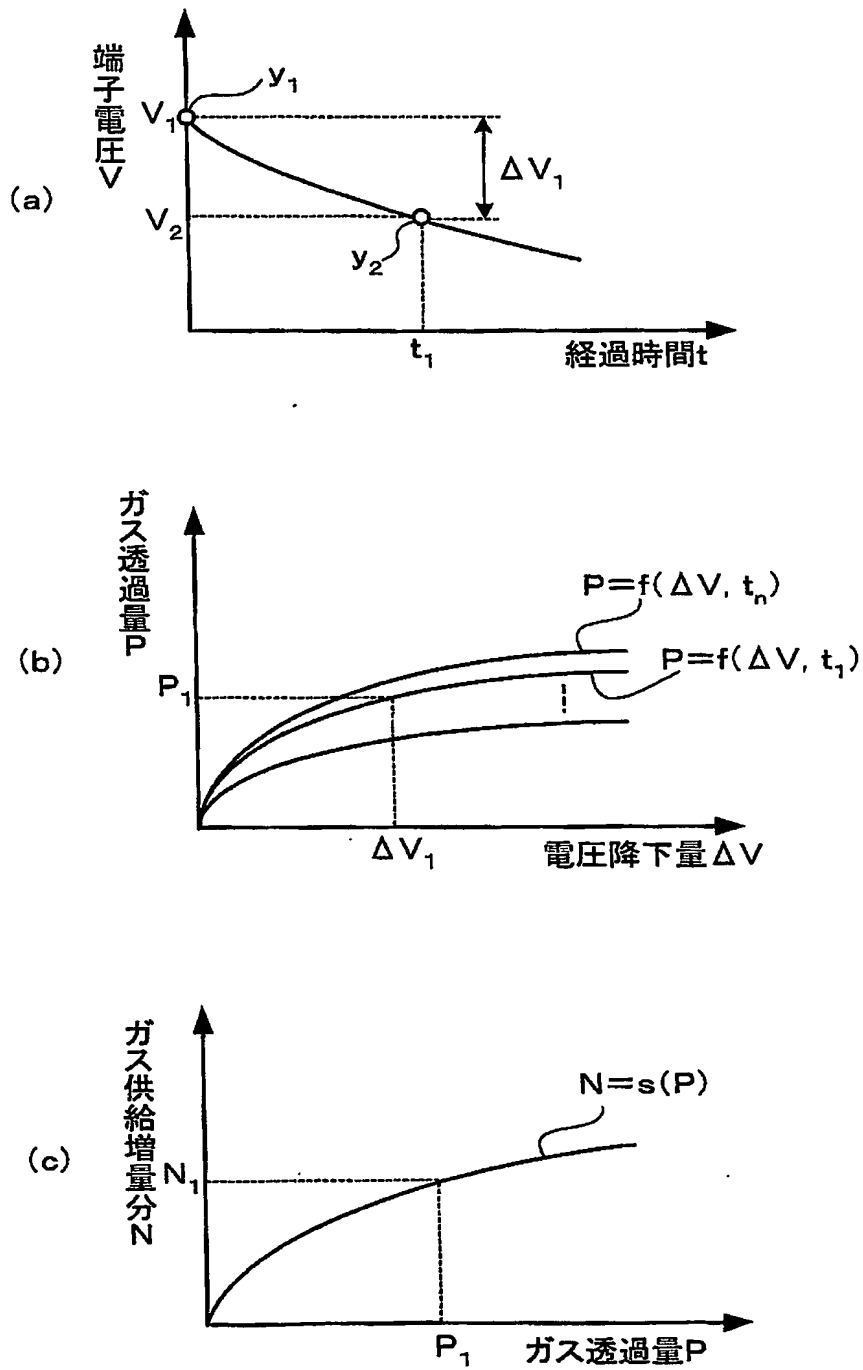
【図1】



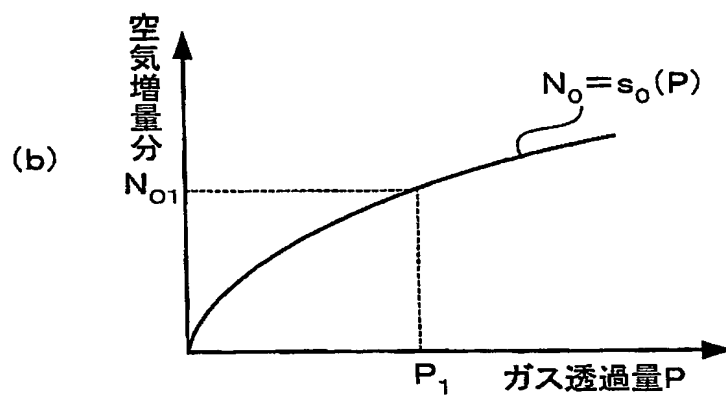
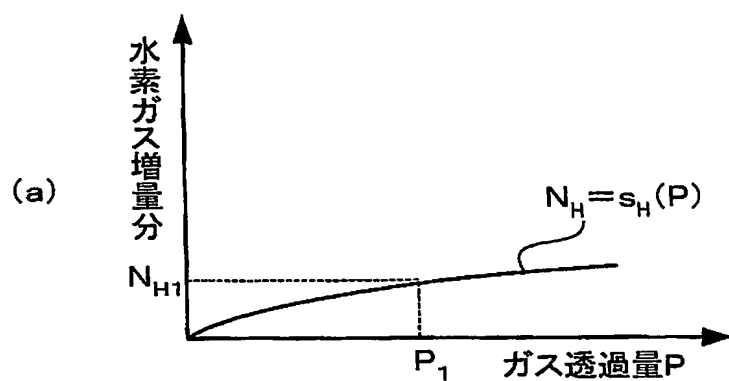
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 本発明は発電再開時の性能低下を解消した燃料電池を提供することを目的とする。

【解決手段】 燃料ガス及び酸化ガスの電気化学反応によって電気を発生する燃料電池(20)を含む燃料電池システムにおいて、燃料電池(20)のアノード(22)及びカソード(23)に負荷に応じた量の燃料ガス及び酸化ガスをそれぞれ供給するガス供給手段と、燃料電池の停止後のアノード及びカソード間の燃料ガス及び酸化ガスのうち少なくともいずれかのガス透過量を推定するガス透過量推定手段(S32)と、推定されたガス透過量に応じてガス供給手段が次回発電開始の際に供給すべき負荷に応じた量の燃料ガス及び酸化ガスの供給量のうち少なくともいずれかを補正する補正手段(S36)と、を備える。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 4 1 6 4 4 5
受付番号	5 0 3 0 2 0 6 0 7 9 1
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 1 2 月 1 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年12月15日

特願 2 0 0 3 - 4 1 6 4 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社